



PENERAPAN MODEL *GUIDED CONTEXT-AND PROBLEM-BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI GELOMBANG BUNYI

I Made Hermanto*, Nurhayati, Indrawati Tahir, Muhammad Yunus

Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

*Corresponding Address: imadehermanto@ung.ac.id

Info Artikel

Riwayat artikel

Dikirim: Feb 12, 2023
Direvisi : Feb 27, 2023
Diterima: Mar 06, 2023

Kata Kunci:

PBL
Pemahaman Konsep
Gelombang Bunyi

DOI:

10.24252/jpf.v11i1.36233

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi gelombang bunyi melalui penerapan model pembelajaran *guided context-and problem based learning* (GC-PBL). Metode yang digunakan adalah eksperimen semu dengan desain *non-randomized control group pretest-posttest design*. Penentuan sampel dilakukan dengan sistem *Non-Random* secara *convenience*. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA yang berjumlah dua kelas yaitu kelas XI MIPA 3 sebagai kelas GC-PBL dan kelas XI MIPA 2 sebagai kelas C-PBL. Instrumen yang digunakan adalah tes pemahaman konsep. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa siswa pada kelas GC-PBL mengalami peningkatan dengan kategori tinggi, sedangkan siswa pada kelas C-PBL mengalami peningkatan dengan kategori sedang. Perbedaan peningkatan pemahaman konsep selanjutnya diuji secara statistik dan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model GC-PBL lebih baik dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Abstract

This study aims to improve students' conceptual understanding of sound wave material through the application of *guided context-and problem-based learning* (GC-PBL) models. The method used was a quasi-experimental design with a *non-randomized control group pretest-posttest design*. Sampling was carried out using a non-random system in *convenience*. The sample in this study were students of class XI MIPA, which consisted of two classes, namely class XI MIPA 3 as the GC-PBL class and class XI MIPA 2 as class C-PBL. The instrument used is a concept understanding test. The results obtained showed that students in the GC-PBL class experienced an increase in the high category, while students in the C-PBL class experienced an increase in the medium category. Differences in increasing understanding of the concept were then tested statistically and showed that there were significant differences. So it can be concluded that the GC-PBL model is better at increasing students' conceptual understanding.

Pendahuluan

Fisika merupakan salah satu ilmu sains yang dalam proses pembelajarannya menekankan pemahaman konsep. Ketika belajar tentang fisika maka tidak akan terlepas dari konsep-konsep dasar yang terdapat di dalam setiap materi. Kegiatan belajar konsep adalah belajar mengembangkan inferensi logika atau membuat generalisasi dari fakta menjadi konsep. Pentingnya pemahaman konsep pada siswa terhadap suatu materi masih menjadi perhatian khusus untuk diteliti. Karena siswa masih cenderung menggunakan pemahaman konsep yang tidak ilmiah dalam mempelajari materi-materi fisika. Gagasan dan interpretasi siswa, berdasarkan pengalaman dan bahasa sehari-hari, sering mengganggu model pembelajaran ilmiah yang diperkenalkan selama belajar sains, dan memengaruhi kemampuan siswa untuk mengasimilasi gagasan ilmiah yang benar [1]. Persepsi terhadap suatu fenomena yang diamati memainkan peran penting dalam pemrosesan informasi dan merupakan bagian yang terintegrasi dalam pembelajaran. Sayangnya, persepsi siswa berdasarkan pengamatan kehidupan sehari-hari mereka sering tidak berkorelasi dengan konsepsi sains formal [2]. Gagasan, interpretasi, dan persepsi siswa yang tidak ilmiah ini dapat menjadi penghambat bagi siswa dalam memahami suatu konsep dengan benar dan ilmiah.

Siswa sering mengaitkan berbagai makna (yang berbeda-beda dengan konsep ilmiah), seperti konsep alternatif, miskonsepsi, konsepsi awal, dan konsep yang sudah ada sebelumnya. Mengingat pentingnya struktur kognitif ini, selama empat dekade terakhir banyak dilakukan penelitian dalam bidang sains yang terfokus untuk menginvestigasi struktur kognitif yang menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi suhu dan kalor, listrik, gaya dan gerak, dan energi. Miskonsepsi pada siswa dapat disebabkan karena pemahaman konsep siswa masih rendah [3].

Salah satu materi fisika yang rentan terhadap rendahnya pemahaman konsep adalah materi gelombang bunyi. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, terungkap miskonsepsi tentang gelombang bunyi. Para siswa memandang bahwa gelombang bunyi merambatkan materi dan bukan merambatkan energy [4]. Miskonsepsi ini telah ditemukan mulai dari siswa sekolah hingga mahasiswa diperguruan tinggi [5]. Penelitian yang meneliti sepuluh konsepsi siswa sekolah menengah tentang bunyi menemukan bahwa bunyi dianggap sebagai "suatu materi" yang dapat di kompresi, mengalami gesekan, dapat ditahan, dan bertransisi (atau mampu bergerak atau dipindahkan). Penelitian ini juga menemukan konsepsi siswa tentang bunyi tidak memiliki konsistensi internal dan mengalami kebingungan dalam representasi tertulis tentang bunyi sebagai gelombang transversal [6][7]. Beberapa penelitian lain sejalan dengan hasil sebelumnya bahwa ada banyak sekali siswa yang salah dalam memahami konsep gelombang bunyi. Siswa umumnya mengalami kesulitan dalam mempelajari gelombang bunyi, akibatnya banyak dari mereka yang menunjukkan kesalahpahaman ilmiah [8]–[10].

Untuk mencegah rendahnya pemahaman konsep yang dimiliki oleh siswa, maka dibutuhkan penelitian untuk menemukan cara-cara yang dapat menanamkan pengetahuan ilmiah secara efektif dan meminimalisir miskonsepsi pada siswa. Salah satu cara yang efektif adalah dengan menerapkan pembelajaran kontekstual. Pembelajaran yang kontekstual akan membantu siswa untuk menghubungkan antara pemahaman mereka tentang suatu fenomena dengan konsep-konsep ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Untuk itu, dibutuhkan penggunaan model pembelajaran kontekstual yang dapat mendukung proses pembelajaran di kelas dan melatih pemahaman konsep siswa [11].

Model *Problem-Based Learning* (PBL) merupakan pembelajaran kontekstual yang dalam pembelajarannya menggunakan permasalahan sehari-hari dan menerapkan keterampilan berpikir untuk menemukan berbagai informasi yang diperlukan untuk memecahkan masalah [12]. Pembelajaran PBL memberikan lingkungan belajar bagi siswa yang mampu melatih kemampuan membangun model mental, berkolaborasi membangun ide, dan meningkatkan inisiatif belajar mandiri siswa selama proses pembelajaran [13]. Penerapan PBL dalam pembelajaran bukan hanya bertujuan untuk memecahkan masalah yang diberikan, tetapi juga melatih keterampilan pemecahan masalah, keterampilan melakukan penyelidikan, keterampilan berpikir kritis, dan keterampilan berargumentasi dalam diskusi terhadap permasalahan yang diberikan [14]. Penerapan PBL dapat melatih berbagai keterampilan pada siswa yang sekaligus dapat melatih pemahaman konsep pada siswa selama proses konstruksi pengetahuan dalam pembelajaran.

Ada banyak penelitian yang telah dilakukan untuk menyelidiki efektivitas penerapan PBL terhadap pemahaman konsep siswa. Misalnya, penelitian yang dilakukan Tarhan menyatakan bahwa dengan penerapan PBL siswa secara aktif terlibat dalam pembelajaran dengan menyelidiki, bertanya, bertanya dan menjawab, yang membuat pembelajaran lebih bermakna [15]. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa siswa dalam kelompok eksperimen yang diterapkan PBL memperoleh prestasi yang lebih tinggi secara signifikan pada *post-test* dibandingkan kelompok kontrol yang diterapkan pembelajaran tradisional. Selain itu, kelompok eksperimen secara signifikan lebih sedikit mengalami konsepsi alternatif, kesulitan konseptual, dan kurangnya pengetahuan dibandingkan kelompok kontrol. Penelitian lainnya Schmidt menunjukkan bahwa proses pembelajaran dalam PBL ditandai oleh dua fase yang berbeda, yaitu fase akuisisi konsep dan fase pengulangan konsep [16]. Pada tahap awal PBL, siswa dihadapkan dengan sejumlah informasi yang berasal dari hasil identifikasi masalah (fase akuisisi pengetahuan). Sedangkan pengulangan dan elaborasi konsep dalam fase kedua menunjukkan proses di mana siswa mengatur dan mengintegrasikan konsep dengan pengetahuan mereka sebelumnya. Proses pembelajaran dalam PBL memberikan peluang kepada siswa untuk mengkonstruksi konsep dari apa yang dipelajari selama belajar mandiri dan dapat meningkatkan prestasi belajar. Lingkungan yang menantang dalam pembelajaran PBL secara positif memengaruhi pembelajaran siswa. Siswa menganggap pembelajaran PBL sangat bermanfaat dan membuat mereka lebih aktif untuk mengembangkan keterampilan

dalam pemecahan masalah, pemikiran kreatif dan kritis, komunikasi dan kolaborasi [17]. PBL memiliki pengaruh positif pada pemahaman konsep siswa dalam pelajaran fisika.

Penekanan konteks dalam PBL memungkinkan untuk mengintegrasikan CBL ke dalam PBL. M. Baran dalam hasil penelitiannya mengungkapkan salah satu kelemahan C-PBL dalam pelaksanaan pembelajaran yaitu kurangnya bimbingan oleh guru dalam proses pembelajaran [18]. Oleh karena itu, menjadi penting untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan menekankan pengaruh pembimbingan (*guided*) kepada siswa dalam proses pembelajaran C-PBL. Penekanan pembimbingan (*guided*) sebagai pengembangan pembelajaran inovatif dalam pembelajaran sains, yaitu *guided context-problem based learning* (GC-PBL). Penggunaan masalah dalam konteks kehidupan nyata memberikan kesempatan kepada siswa untuk melatih pemahaman konsep fisika sebagai pengetahuan yang berasal dari alam. Selain itu, pengalaman-pengalaman yang diperoleh dalam proses memecahkan masalah akan mengkonstruksi pengetahuan yang lebih bermakna ke dalam ingatan siswa yang terkait dengan retensi pengetahuan. Penekanan pembimbingan (*guided*) dalam proses pembelajarannya diharapkan mampu memfasilitasi siswa untuk lebih meningkatkan pemahaman konsep materi.

Hasil observasi di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Bandung Barat menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilaksanakan masih menerapkan metode ceramah yang menyebabkan siswa menjadi pasif. Hal ini tentunya dapat menyebabkan rendahnya pemahaman konsep siswa. Maka tujuan dari penelitian ini adalah meningkatkan pemahaman konsep siswa melalui penerapan model pembelajaran *Context- and Problem-Based Learning* (C-PBL) dengan mengoptimalkan peran guru sebagai fasilitator (*Guided*). Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul "Penerapan Model Pembelajaran *Guided Context- and Problem-Based Learning* (GC-PBL) Untuk Meningkatkan Pemahaman konsep Siswa Pada Materi Gelombang Bunyi".

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen semu (*quasi experiment*). Penggunaan metode eksperimen semu digunakan untuk mengetahui perbandingan peningkatan pemahaman konsep dan mengidentifikasi retensi pengetahuan antara siswa yang diterapkan model pembelajaran *guided context-and problem based learnig* (GC-PBL) dan siswa yang diterapkan model pembelajaran *context-and problem-based learnig* (C-PBL). Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Non-Randomized Control Group Pretest-Posttest Design*. Dalam desain ini menggunakan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Masing-masing kelas diberikan tes awal dan tes akhir serta perlakuan yang berbeda. Desain penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. *Non-Randomized Control Group Pretest-Posttest Design*

Kelas	Tes awal	Perlakuan	Tes akhir
Eksperimen	T ₁₂	GC-PBL	T ₁₂
Kontrol	T ₁₂	C-PBL	T ₁₂

Keterangan:

T₁₂ = Tes awal dan tes akhir pemahaman konsep dan Tes retensi pengetahuan

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI pada program IPA/MIPA di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Bandung Barat. Penentuan sampel dilakukan dengan sistem *Non-Random* secara *convenience* yaitu pemilihan berdasarkan kemudahan. Sampel yang dipilih dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA yang berjumlah 2 kelas yaitu XI MIPA 3 sebagai kelas GC-PBL dan XI MIPA 2 sebagai kelas C-PBL.

Tes yang digunakan untuk mengukur pemahaman konsep pada siswa berbentuk soal pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban. Soal ini telah dikembangkan berdasarkan pada indikator pemahaman konsep (C2) dan mewakili setiap konsep dalam materi gelombang bunyi. Tes tersebut telah diuji coba dan diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,74 dengan kategori tinggi.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini selanjutnya diolah dengan menggunakan teknik statistik. Untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep setelah diberikan perlakuan dihitung berdasarkan nilai indeks gain ternormalisasi atau yang lebih dikenal dengan N-gain $\langle g \rangle$. Hal ini dimaksudkan untuk mengukur rasio dari performansi individu terhadap skor maksimum yang dicapai, sebelum dan setelah mengikuti proses pembelajaran. Untuk memperoleh nilai $\langle g \rangle$ digunakan rumus yang dikembangkan oleh Hake:

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}} \quad (1)$$

Nilai $\langle g \rangle$ yang diperoleh pada pengukuran pemahaman konsep menunjukkan kategori peningkatan pemahaman konsep siswa. Kategori peningkatan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategorisasi nilai N-gain/Indeks gain

Rentang	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Untuk melihat seberapa besarnya signifikansi perbedaan rerata data $\langle g \rangle$ hasil tes pemahaman konsep pada siswa kedua kelas dilakukan uji statistik dengan uji Mann Whitney.

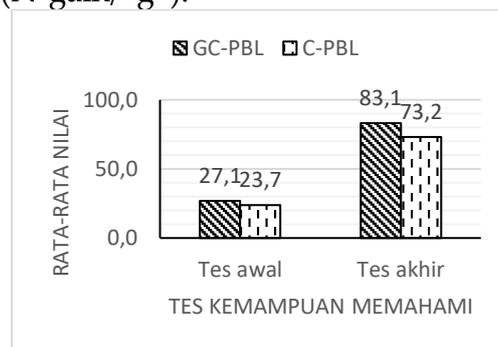
Hasil Dan Pembahasan

Pemahaman konsep gelombang bunyi pada siswa diukur menggunakan instrumen tes pemahaman konsep pada materi gelombang bunyi. Data hasil pengukuran diperoleh dari nilai tes awal dan tes akhir siswa pada kelas GC-PBL dan kelas C-PBL.

Nilai tes awal dan tes akhir yang diperoleh siswa pada kedua kelas kemudian diolah dan dianalisis untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep pada siswa.

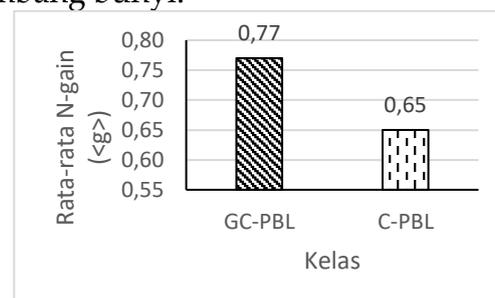
Berdasarkan data hasil tes awal, pada kelas GC-PBL diperoleh nilai tertinggi 45 dan nilai terendah 10. Sedangkan pada kelas C-PBL diperoleh nilai tertinggi 45 dan nilai terendah 5. Selanjutnya berdasarkan data hasil tes akhir, pada kelas eksperimen diperoleh nilai tertinggi 85 dan nilai terendah 75. Sedangkan pada kelas C-PBL diperoleh nilai tertinggi 85 dan nilai terendah 70. Perbandingan nilai rata-rata tes awal dan tes akhir pemahaman konsep konsep gelombang bunyi pada kelas GC-PBL dan kelas C-PBL disajikan pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa baik siswa pada kelas GC-PBL maupun pada kelas C-PBL mengalami peningkatan pemahaman konsep konsep gelombang bunyi. Untuk mengetahui besar peningkatan ini, selanjutnya dilakukan perhitungan gain yang ternormalisasi ($N\text{-gain}/\langle g \rangle$).



Gambar 1. Diagram perbandingan nilai rata-rata tes awal dan tes akhir pemahaman konsep konsep gelombang bunyi pada siswa

Perbandingan rata-rata $N\text{-gain}$ pemahaman konsep konsep gelombang bunyi pada siswa antara kelas GC-PBL dan kelas C-PBL disajikan pada Gambar 2. Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa untuk kelas GC-PBL diperoleh nilai rata-rata $N\text{-gain}$ sebesar 0,72 dengan kategori tinggi. Sedangkan untuk kelas C-PBL diperoleh nilai rata-rata $N\text{-gain}$ sebesar 0,68 dengan kategori sedang. Perbedaan perolehan nilai rata-rata $N\text{-gain}$ tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep konsep gelombang bunyi pada siswa kelas GC-PBL dan kelas C-PBL. Secara umum, peningkatan pemahaman konsep gelombang bunyi pada siswa kelas GC-PBL lebih baik dibandingkan dengan siswa pada kelas C-PBL. Selanjutnya akan dianalisis peningkatan pemahaman konsep pada siswa untuk masing-masing subpokok bahasan gelombang bunyi.



Gambar 2. Diagram perbandingan rata-rata $N\text{-gain}$ pemahaman konsep konsep gelombang bunyi pada siswa

Untuk mengetahui signifikansi beda dua rata-rata antara nilai $\langle g \rangle$ pada kelas GC-PBL dan kelas C-PBL dilakukan uji statistik. Berdasarkan hasil pengujian normalitas data diperoleh bahwa data nilai $\langle g \rangle$ pada kelas GC-PBL tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, dilakukan uji statistik nonparametrik menggunakan uji Mann Whitney U-test. Hasil pengujian yang diperoleh pada data nilai $\langle g \rangle$ kelas GC-PBL dan kelas C-PBL menunjukkan bahwa H_0 ditolak yang artinya terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan dalam nilai $\langle g \rangle$ antara kelas GC-PBL dan kelas C-PBL ($Z = -3.799$, $p < 0.05$, pada tingkat kepercayaan 95%). Berdasarkan pada hasil pengujian tersebut dapat diketahui bahwa ada perbedaan peningkatan pemahaman konsep yang signifikan antara kelas GC-PBL dan kelas C-PBL setelah diberikan perlakuan.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa penerapan model C-PBL dan model GC-PBL dapat meningkatkan pemahaman konsep konsep gelombang bunyi pada siswa. Peningkatan pemahaman konsep pada kedua kelas dapat diketahui dari nilai rata-rata tes akhir yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata tes awal. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan model C-PBL dan GC-PBL dapat melatih pemahaman konsep pada siswa. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Baran, dimana dengan pembelajaran yang menggunakan suatu konteks yang sesuai dengan lingkungan siswa dalam skenario masalah dapat membuat siswa lebih mudah dalam memahami konsep [18]. Materi berbasis konteks dapat menarik perhatian siswa dan membantu mereka dalam melihat hubungan antara subjek yang dipelajari dan implikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan konteks dalam pembelajaran dapat membantu siswa melihat relevansi materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari dan dapat membantu siswa dalam melakukan penalaran untuk membuat hubungan antara konteks dan konsep yang memungkinkan membangun basis pengetahuan yang saling berhubungan pada materi yang dipelajari [19], [20]. Belajar dengan menempatkan konteks lingkungan siswa dalam desain skenario masalah memungkinkan siswa untuk lebih mudah dalam memahami konsep materi yang sedang dipelajari. Karena konteks yang digunakan didasarkan pada fenomena-fenomena nyata yang sudah biasa diamati oleh siswa di lingkungannya dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya dalam penelitian ini, salah satu skenario masalah yang didesain menggunakan suling (alat musik tradisional Bandung) sebagai konteks dalam pembelajaran untuk mempelajari konsep tentang pipa organa.

Berdasarkan pada hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dan siswa menunjukkan bahwa proses pembelajaran pada kelas GC-PBL dan kelas C-PBL telah dilaksanakan dengan baik. Perbedaan peningkatan pemahaman konsep pada siswa kelas GC-PBL dan C-PBL dipengaruhi oleh perbedaan perlakuan yang diberikan selama proses pembelajaran. Pada kelas C-PBL siswa hanya diberikan instruksi berupa langkah-langkah yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah dan kemudian mencari sendiri solusi dari masalah yang diberikan tanpa bimbingan lebih khusus oleh guru. Sedangkan pada kelas GC-PBL terdapat penekanan bimbingan, yaitu siswa dalam setiap proses pemecahan masalah dibimbing secara khusus oleh guru. Bimbingan yang diberikan kepada siswa pada kelas GC-PBL bukan merupakan

bimbingan untuk menjawab pertanyaan dalam LKPD, melainkan bimbingan dalam bentuk memberikan pertanyaan dan instruksi yang mengarahkan siswa dalam memahami informasi yang telah dikumpulkan untuk menyelesaikan masalah.

Perbedaan pengaruh pemberian bimbingan ini dapat diamati pada jawaban siswa dalam LKPD dan proses pembelajaran di kelas. Jawaban siswa pada LKPD untuk kelas GC-PBL dan C-PBL menunjukkan pola yang berbeda. Siswa pada kelas GC-PBL memberikan jawaban yang lebih terperinci dibandingkan dengan siswa pada kelas C-PBL. Pada bagian ini, pembahasan diberikan untuk subpokok bahasan ketiga yaitu efek Doppler karena memiliki peningkatan pemahaman konsep yang paling signifikan antara kelas GC-PBL dan kelas C-PBL. Pertanyaan pertama dalam LKPD terkait dengan penyebab terjadinya efek Doppler. Jawaban siswa pada kelas GC-PBL dan kelas C-PBL disajikan dalam Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3 dapat diketahui bahwa siswa pada kelas C-PBL membahas penyebab perubahan frekuensi hanya secara umum, seperti akibat dari pergerakan antara sumber bunyi dan pendengar dan belum menghubungkannya dengan konsep gerak relatif.

- Kelas GC-PBL

4. Mengapa bunyi sirine mobil polisi yang didengar berbeda saat mobil polisi mendekat dan menjauhi pendengar? Jelaskan (kaitkan dengan efek Doppler)!

Karena adanya gerak relatif antara sumber bunyi (mobil polisi) dan pendengar yang menyebabkan terjadinya efek dopler. Efek dopler merupakan suatu fenomena dimana frekuensi gelombang dari suatu sumber yang diterima pendengar mengalami perubahan akibat perubahan posisi atau pergerakan relatif pendengar dan sumber bunyi atau sebaliknya.

Karena adanya gerak relatif antara sumber bunyi (mobil polisi) dan pendengar yang menyebabkan terjadinya efek Doppler. Efek Doppler merupakan suatu fenomena dimana frekuensi gelombang dari suatu sumber yang diterima pendengar mengalami perubahan akibat perubahan posisi atau pergerakan relatif pendengar dan sumber bunyi atau sebaliknya.

- Kelas C-PBL

4. Mengapa bunyi sirine mobil polisi yang didengar berbeda saat mobil polisi mendekat dan menjauhi pendengar? Jelaskan (kaitkan dengan efek Doppler)!

Karena pernyataan tsb. sesuai dengan efek dopler, yaitu jika bunyi dan penerima tidak bergerak, penerima suara akan mendengarkan frekuensi sama besar dengan yg dipancarkan oleh sumber bunyi. apabila salah satunya bergerak, maka frekuensi yg diterima pendengar akan berbeda dengan yg dipancarkan oleh sumber bunyi.

Karena pernyataan tersebut sesuai dengan efek Doppler, yaitu jika bunyi dan penerima tidak bergerak, penerima suara akan mendengarkan frekuensi sama besar dengan yang dipancarkan oleh sumber bunyi. Apabila salah satunya bergerak, maka frekuensi yang diterima pendengar akan berbeda dengan yang dipancarkan oleh sumber bunyi.

Gambar 3. Jawaban siswa pada LKPD efek Doppler pertanyaan nomor 1

Sedangkan jawaban siswa pada kelas GC-PBL telah mengarah pada konsep tentang gerak relatif antara sumber bunyi dan pendengar. Bila dikaitkan dengan proses

pembelajaran, siswa pada kelas C-PBL mencari berbagai informasi dengan anggota kelompoknya, kemudian mengumpulkan berbagai informasi, dan memahami informasi tersebut tanpa bimbingan guru untuk menjawab pertanyaan dalam LKPD. Sedangkan siswa pada kelas GC-PBL mendapat bimbingan oleh guru melalui pertanyaan-pertanyaan arahan yang menstimulus pikiran siswa dalam menemukan jawaban yang tepat. Untuk pertanyaan pertama ini, guru memberikan pertanyaan seperti “ketika terdapat dua buah benda yang bergerak satu sama lain, maka gerak benda satu terhadap benda lain disebut gerak apa? bagaimana jika kedua benda diam satu sama lain? Kaitkan dengan frekuensi yang didengar pengamat saat mobil polisi dan pendengar sama-sama diam atau sama-sama bergerak!”.

Pengaruh bimbingan ini ternyata sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep pada siswa. Hasil ini sesuai dengan saran yang diberikan oleh [18] dalam penelitiannya dimana peran bimbingan guru sangat dibutuhkan oleh siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik dalam pencapaian nilai akademik. Pernyataan ini juga didukung oleh Clark yang menyatakan bahwa struktur yang membentuk arsitektur kognitif manusia menunjukkan pentingnya menekankan bimbingan selama pembelajaran [21]. Bukti dari studi empiris selama setengah abad terakhir yang secara konsisten menunjukkan bahwa pembelajaran dengan bimbingan minimal kurang efektif dan kurang efisien daripada pendekatan yang menempatkan penekanan kuat bimbingan pada proses belajar siswa. Keuntungan bimbingan mulai berkurang hanya ketika siswa telah memiliki pengetahuan sebelumnya yang cukup baik untuk memberikan bimbingan internal. Bimbingan yang minimal dapat memaksa peserta didik untuk bergantung pada strategi pemecahan masalah yang lemah dan selama setidaknya dua dekade, strategi pemecahan masalah yang lemah telah diketahui dapat memaksakan beban kognitif yang berat bagi siswa. Beban kognitif tersebut tentu akan menghambat penerimaan informasi bermakna oleh siswa sebagai upaya untuk memahami materi yang dipelajari. Oleh karena itu, akan jauh lebih efektif jika di masa depan fokus pada peningkatan pemahaman tentang bagaimana menemukan cara yang tepat untuk menentukan jumlah dan jenis bimbingan yang dibutuhkan oleh siswa yang berbeda melalui desain pembelajaran berbasis masalah secara sistematis dan cermat [22].

Beberapa keterbatasan dalam penelitian ini perlu diuraikan sebagai implikasi dari hasil penelitian. Pertama yaitu dalam penelitian ini siswa pada kelas GC-PBL dan kelas C-PBL diberi kebebasan untuk mengakses informasi dari berbagai sumber (misalnya buku atau internet). Namun sangat sulit untuk mengontrol proses siswa dalam memperoleh informasi khususnya ketika mencari melalui internet. Oleh karena itu, dalam penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan modul pembelajaran yang sudah disiapkan oleh peneliti sebagai sumber informasi untuk memecahkan masalah baik berbasis offline atau online. Kedua, penelitian ini hanya terfokus pada peningkatan pemahaman konsep pada siswa dan belum memenuhi target capaian kurikulum dalam Kompetensi Dasar yang mewajibkan suatu pembelajaran harus melatih siswa hingga tingkat kognitif C3 (menerapkan).

Meskipun dalam penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep pada siswa yang termasuk dalam tingkat kognitif C2 (memahami), namun pembelajaran dengan model GC-PBL sebaiknya juga dapat melatih kemampuan siswa sesuai dengan tuntutan kurikulum yaitu sampai pada kemampuan menerapkan pengetahuan. Ketiga, analisis yang dilakukan dalam penelitian ini tidak sampai kepada hubungan antara pemahaman konsep yang dimiliki siswa dengan tahapan pembelajaran yang dilakukan siswa dengan model GC-PBL. Untuk itu disarankan pada penelitian selanjutnya agar dapat melakukan wawancara kepada siswa untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam tentang peran setiap tahapan pembelajaran dalam melatih pemahaman konsep pada siswa.

KESIMPULAN

Peningkatan pemahaman konsep siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model *Guided Context- and Problem-Based Learning* (GC-PBL) lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model *Context- and Problem-Based Learning* (C-PBL). Peningkatan pemahaman konsep juga berbeda secara signifikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa model GC-PBL lebih baik dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada konsep gelombang bunyi. Peningkatan pemahaman konsep siswa pada setiap aspek pemahaman konsep memiliki kategori peningkatan yang sama untuk setiap aspek. Namun perbedaan nilai N-gain yang signifikan teramati pada aspek menginterpretasi dan menjelaskan. Penelitian ini hanya terfokus pada peningkatan pemahaman konsep pada siswa dan belum memenuhi target capaian kurikulum dalam Kompetensi Dasar yang mewajibkan suatu pembelajaran harus melatih siswa hingga tingkat kognitif C3 (menerapkan). Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini belum dapat menjelaskan pengaruh penerapan model GC-PBL terhadap kemampuan siswa dalam menerapkan pengetahuannya. Untuk alasan tersebut disarankan pada penelitian selanjutnya supaya melihat capaian siswa sampai pada tingkat kognitif C3 (menerapkan). Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini tidak sampai kepada hubungan antara pemahaman konsep yang dimiliki siswa dengan tahapan pembelajaran yang dilakukan siswa dengan model GC-PBL. Untuk itu disarankan pada penelitian selanjutnya agar dapat melakukan wawancara kepada siswa untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam tentang peran setiap tahapan pembelajaran dalam melatih pemahaman konsep pada siswa.

Daftar Pustaka

- [1] C. Sarabando, J. P. Cravino, and A. A. Soares, "Improving student understanding of the concepts of weight and mass with a computer simulation," *J. Balt. Sci. Educ.*, vol. 15, no. 1, p. 109, 2016.
- [2] M. Lemmer, "Nature, cause and effect of students' intuitive conceptions regarding changes in velocity," *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 35, no. 2, pp. 239–261, 2013.
- [3] Ş. Atasoy and S. Ergin, "The effect of concept cartoon-embedded worksheets on grade 9 students' conceptual understanding of Newton's Laws of Motion," *Res.*

- Sci. Technol. Educ.*, vol. 35, no. 1, pp. 58–73, 2017.
- [4] M. M. Lucero and A. J. Petrosino, “A resource for eliciting student alternative conceptions: Examining the adaptability of a concept inventory for natural selection at the secondary school level,” *Res. Sci. Educ.*, vol. 47, pp. 705–730, 2017.
- [5] P. Potvin, S. Masson, S. Lafortune, and G. Cyr, “Persistence of the intuitive conception that heavier objects sink more: A reaction time study with different levels of interference,” *Int. J. Sci. Math. Educ.*, vol. 13, pp. 21–43, 2015.
- [6] M. E. Houle and G. Michael Barnett, “Students’ conceptions of sound waves resulting from the enactment of a new technology-enhanced inquiry-based curriculum on urban bird communication,” *J. Sci. Educ. Technol.*, vol. 17, no. 3, pp. 242–251, 2008.
- [7] H. Eshach and J. L. Schwartz, “Sound Stuff? Naïve materialism in middle-school students’ conceptions of sound,” *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 28, no. 7, pp. 733–764, 2006.
- [8] E. Payton, J. Khubchandani, A. Thompson, and J. H. Price, “Parents’ expectations of high schools in firearm violence prevention,” *J. Community Health*, vol. 42, pp. 1118–1126, 2017.
- [9] E. West and A. Wallin, “Students’ learning of a generalized theory of sound transmission from a teaching–learning sequence about sound, hearing and health,” *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 35, no. 6, pp. 980–1011, 2013.
- [10] H. Eshach, T. Lin, and C. Tsai, “Misconception of sound and conceptual change: A cross-sectional study on students’ materialistic thinking of sound,” *J. Res. Sci. Teach.*, vol. 55, no. 5, pp. 664–684, 2018.
- [11] F. Karslı and K. K. Patan, “Effects of the context-based approach on students’ conceptual understanding: ‘the umbra, the solar eclipse and the lunar eclipse,’” *J. Balt. Sci. Educ.*, vol. 15, no. 2, p. 246, 2016.
- [12] P. Fettahlioğlu and M. Aydoğdu, “Developing environmentally responsible behaviours through the implementation of argumentation-and problem-based learning models,” *Res. Sci. Educ.*, vol. 50, pp. 987–1025, 2020.
- [13] W. J. Pluta, B. F. Richards, and A. Mutnick, “PBL and beyond: Trends in collaborative learning,” *Teach. Learn. Med.*, vol. 25, no. sup1, pp. S9–S16, 2013.
- [14] N. Croft, A. Dalton, and M. Grant, “Overcoming isolation in distance learning: Building a learning community through time and space,” *J. Educ. Built Environ.*, vol. 5, no. 1, pp. 27–64, 2010.
- [15] Y. Ayyildiz and L. Tarhan, “Problem-based learning in teaching chemistry: enthalpy changes in systems,” *Res. Sci. Technol. Educ.*, vol. 36, no. 1, pp. 35–54, 2018.
- [16] E. H. J. Yew, E. Chng, and H. G. Schmidt, “Is learning in problem-based learning cumulative?,” *Adv. Heal. Sci. Educ.*, vol. 16, pp. 449–464, 2011.

- [17] M. Sahin, "Effects of problem-based learning on university students' epistemological beliefs about physics and physics learning and conceptual understanding of Newtonian mechanics," *J. Sci. Educ. Technol.*, vol. 19, pp. 266–275, 2010.
- [18] M. Baran and M. Sozbilir, "An application of context-and problem-based learning (C-PBL) into teaching thermodynamics," *Res. Sci. Educ.*, vol. 48, pp. 663–689, 2018.
- [19] D. King and S. Henderson, "Context-based learning in the middle years: achieving resonance between the real-world field and environmental science concepts," *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 40, no. 10, pp. 1221–1238, 2018.
- [20] K. Broman, S. Bernholt, and I. Parchmann, "Analysing task design and students' responses to context-based problems through different analytical frameworks," *Res. Sci. Technol. Educ.*, vol. 33, no. 2, pp. 143–161, 2015.
- [21] P. A. Kirschner, J. Sweller, and R. E. Clark, "Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching," *Educ. Psychol.*, vol. 41, no. 2, pp. 75–86, 2006.
- [22] J. Sweller, P. A. Kirschner, and R. E. Clark, "Why minimally guided teaching techniques do not work: A reply to commentaries," *Educ. Psychol.*, vol. 42, no. 2, pp. 115–121, 2007.